

63

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-097047

(43)Date of publication of application : 09.04.1999

(51)Int.Cl.

H01M 8/04

H01M 8/06

H01M 8/10

(21)Application number : 09-254535

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO  
LTD

(22)Date of filing : 19.09.1997

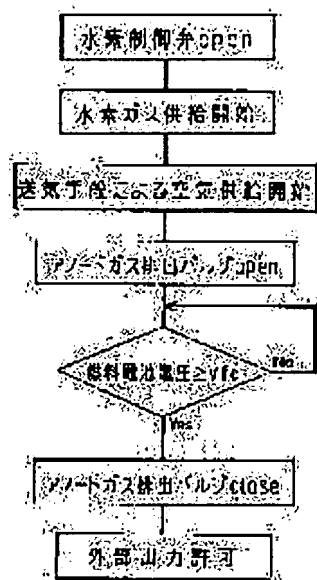
(72)Inventor : OBARA HIDEO  
UCHIDA MAKOTO  
FUKUOKA HIROKO  
SUGAWARA YASUSHI  
EDA NOBUO

## (54) STARTING METHOD OF FUEL CELL DEVICE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a starting method of a fuel cell device which can be rapidly restarted even after the power generation stoppage for a long period in a hydrogen-enclosed type fuel cell device.

SOLUTION: A hydrogen control valvet for controlling the flow of hydrogen from a hydrogen storage cylinder, is opened when a fuel cell body is started, and then air is supplied to the fuel cell body by an air-supply means on the basis of a signal from a control part for controlling the air-supply means. Then a discharge valve is opened, and the discharge valve is closed by a signal from a control part for controlling the discharge valve after the output voltage of the fuel cell becomes higher than a specific voltage, to start the external output, whereby the fuel cell device can be rapidly restarted even after the power generation is stopped for a long period.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.02.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than withdrawal the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application] 08.05.2006

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

特開平11-97047

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月9日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> 識別記号H 0 1 M 8/04  
8/06  
8/10

F I

H 0 1 M 8/04 X  
8/06 R  
8/10

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-254535

(22) 出願日 平成9年(1997) 9月19日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社  
大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 小原 英夫

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 内田 誠

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 福岡 裕子

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

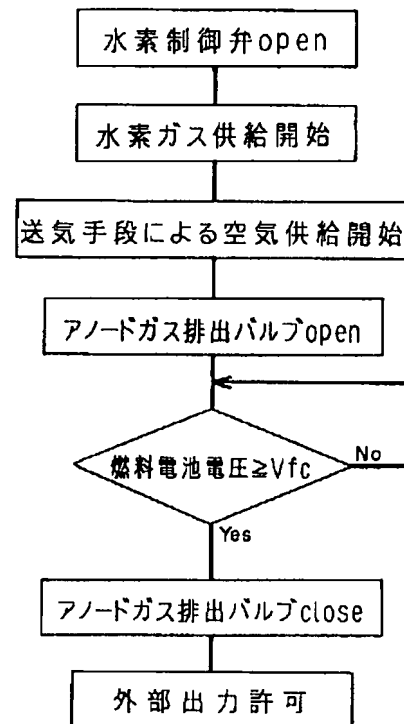
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料電池装置の起動方法

(57) 【要約】

【課題】 水素密閉式の燃料電池装置において、長時間の発電停止後も迅速に再起動することが可能な燃料電池装置の起動方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 燃料電池本体を起動させる際、水素吸蔵ボンベからの水素の流動を制御する水素制御弁を開け、続いて送気手段を制御する制御部からの信号で送気手段より空気を燃料電池本体に供給し、続いて排出バルブを開け、燃料電池出力電圧がある一定電圧以上になった後、排出バルブを制御する制御部からの信号で排出バルブを閉じ、外部出力を開始することにより、長時間の発電停止後も迅速に再起動することが可能となる。



#### 【特許請求の範囲】

【請求項1】 燃料電池本体と、この燃料電池本体に必要な水素を吸蔵する水素吸蔵ボンベと、水素吸蔵ボンベから燃料電池本体へ供給する水素の圧力を制御する圧力制御部と、水素の流動を制御する水素制御弁と、前記燃料電池本体に燃料電池の発電に必要な酸素を供給するための送気手段と、送気手段を制御する制御部と、前記燃料電池のアノード極側に設けられた排出バルブと、前記燃料電池本体からの外部出力を制御するスイッチと、前記燃料電池の出力電圧をモニターし排出バルブ及び外部出力を制御するスイッチを制御する制御部で構成される水素密閉式の燃料電池装置の起動方法において、前記燃料電池本体を起動させる際、水素吸蔵ボンベからの水素の流動を制御する水素制御弁を開け、続いて送気手段を制御する制御部からの信号で送気手段より空気を燃料電池本体に供給し、続いて排出バルブを開け、燃料電池出力電圧がある一定電圧以上になった後、排出バルブを制御する制御部からの信号で排出バルブを閉じ、外部出力を開始することを特徴とする燃料電池装置の起動方法。

【請求項2】 燃料電池本体と、この燃料電池本体に必要な水素を吸蔵する水素吸蔵ボンベと、水素吸蔵ボンベから燃料電池本体へ供給する水素の圧力を制御する圧力制御部と、水素の流動を制御する水素制御弁と、前記燃料電池本体に燃料電池の発電に必要な酸素を供給するための送気手段と、送気手段を制御する制御部と、前記燃料電池のアノード極側に設けられた排出バルブと、前記燃料電池本体からの外部出力を制御するスイッチで構成される水素密閉式の燃料電池装置において、前記燃料電池本体を起動させる際、水素吸蔵ボンベからの水素の流動を制御する水素制御弁を開け、続いて排出バルブを開け、続いて送気手段を制御する制御部からの信号で送気手段より空気を燃料電池本体に供給し、ある一定体積のアノードガスを排出後、排出バルブを閉じ、外部出力を開始することを特徴とする燃料電池装置の起動方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、燃料として水素、酸化剤として空気をそれぞれ用い、燃料電池本体のアノード極側に水素の供給口から排出口に向けて強制的な水素の流れがない水素密閉型の固体高分子型燃料電池を用いた電源システムの起動方法に関するものである。

##### 【0002】

【従来の技術】固体高分子型燃料電池は固体高分子膜にアノード層とカソード層を配したセルと、アノード層に燃料ガスを供給するためのアノード溝やカソード層に酸化剤ガスを供給するためのカソード溝が形成された部材から構成されている。各ガス溝は一般的に、アノード層及びカソード層の全体にガスを行き渡らせると共に、アノード層及びカソード層から効率よく集電するため、アノード層及びカソード層に対向して1～2mm程度の幅

の複数の細かいリブが並んだ形状で形成されている。

【0003】このような構成の固体高分子型燃料電池は、発電停止時に電極に用いている固体高分子膜を介して反応ガスがクロスオーバーし、アノードとカソードの反応ガスが混合してしまうことが問題として上げられている。

【0004】このため、上記問題を解決するために特公平6-22154号公報に開示されているように、システム停止中は窒素ガスによる反応ガスのパージを行うことが提案されている。

##### 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、アノード極中の水素ガスを密閉する方式の燃料電池装置においては発電の停止中にカソード側よりクロスオーバーしてきたカソード反応ガスである空気がアノード極側でアノード反応ガスと混合し、発電に関与しないガス（主に窒素ガス）が残留することになる。

【0006】特に、アノード極の反応ガスを密閉する方式の燃料電池装置においては、再起動する際この残留ガスが水素の分圧を減少させ発電の再開までに時間がかかるという問題があった。

【0007】本発明は上記従来の問題点を解決するために、長時間の発電の停止があっても迅速に燃料電池装置を再起動することができる燃料電池装置の起動方法を提供することを目的とする。

##### 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の燃料電池装置の起動方法は、水素吸蔵ボンベからの水素の流動を制御する水素制御弁を開け、続いて送気手段を制御する制御部からの信号で送気手段より空気を燃料電池本体に供給し、続いて排出バルブを開け、前記燃料電池の出力電圧がある一定電圧以上になったとき、排出バルブを制御する制御部からの信号により排出バルブを閉じ、外部出力を開始することを特徴とする。

【0009】また、本発明の燃料電池の起動方法は、前記燃料電池本体を起動させる際、水素吸蔵ボンベからの水素の流動を制御する水素制御弁を開け、続いて排出バルブを開け、続いて送気手段を制御する制御部からの信号で送気手段より空気を燃料電池本体に供給し、ある一定体積のアノードガスを排出後、排出バルブを閉じ、外部出力を開始することを特徴とする。

【0010】これらの起動方法により、長時間の発電の停止後にカソードガスが固体高分子電解質膜をクロスオーバーしてアノード極側に不活性なガスが滞留した状態であっても、燃料電池装置が起動不能に陥ることがない。

##### 【0011】

【発明の実施の形態】本発明の燃料電池装置の起動方法は、燃料電池本体と、この燃料電池本体に必要な水素を吸蔵する水素吸蔵ボンベと、水素吸蔵ボンベから燃料電

池本体へ供給する水素の圧力を制御する圧力制御部と、水素の流動を制御する水素制御弁と、前記燃料電池本体に燃料電池の発電に必要な酸素を供給するための送気手段と、送気手段を制御する制御部と、前記燃料電池のアノード極側に設けられた排出バルブと、前記燃料電池本体からの外部出力を制御するスイッチと、前記燃料電池の出力電圧をモニターし排出バルブおよび外部出力を制御するスイッチを制御する制御部で構成される水素密閉式の燃料電池装置において、前記燃料電池本体を起動させる際、水素吸蔵ボンベからの水素の流動を制御する水素制御弁を開け、続いて送気手段を制御する制御部からの信号で送気手段より空気を燃料電池本体に供給し、続いて排出バルブを開け、前記燃料電池の出力電圧がある一定電圧以上になったとき、排出バルブを制御する制御部からの信号により排出バルブを閉じ、外部出力を開始することを特徴とする。

【0012】また、本発明の燃料電池の起動方法は、燃料電池本体と、この燃料電池本体に必要な水素を吸蔵する水素吸蔵ボンベと、水素吸蔵ボンベから燃料電池本体へ供給する水素の圧力を制御する圧力制御部と、水素の流動を制御する水素制御弁と、前記燃料電池本体に燃料電池の発電に必要な酸素を供給するための送気手段と、送気手段を制御する制御部と、前記燃料電池のアノード極側に設けられた排出バルブと、前記燃料電池本体からの外部出力を制御するスイッチで構成される水素密閉式の燃料電池装置において、前記燃料電池本体を起動させる際、水素吸蔵ボンベからの水素の流動を制御する水素制御弁を開け、続いて排出バルブを開け、続いて送気手段を制御する制御部からの信号で送気手段より空気を燃料電池本体に供給し、ある一定体積のアノードガスを排出後、排出バルブを閉じ、外部出力を開始することを特徴とする。

【0013】図面を用いて本発明を詳細に説明する。

（実施の形態1）図1は本発明の起動方法を実現するために使用する燃料電池を用いた携帯用電源システムの一実施例を表した概略構成図である。図1において、1は水素ガスと空気とで発電を行う燃料電池本体である。2は前記燃料電池1に燃料ガスを供給する水素吸蔵ボンベであり、3は水素吸蔵ボンベから供給される水素ガスの供給圧力を制御する圧力制御部、4は3の圧力制御部で調整された水素の流動を制御する水素制御弁、5はアノード極側の反応ガスを排出する排出バルブ、6は前記燃料電池1に酸化剤ガスを供給するための送気手段、7は送気手段6を制御する制御部である。8は前記燃料電池1からの外部出力を制御するスイッチである。9は前記燃料電池の出力電圧をモニターし前記排出バルブ5及び外部出力制御スイッチ8の開閉を制御する制御部である。

【0014】このような部材により構成される燃料電池装置は、長時間の発電の停止が生じ、カソードガスが固

体高分子電解質膜をクロスオーバーシアノード極側に滞留しても、前記水素制御弁4を開けアノード極側の圧力を上昇させた後、前記送気手段制御部7の信号により前記送気手段6から前記燃料電池1に空気を供給し、続いて前記排出バルブ5を開けることにより滞留していた反応に不活性なガスを排出することで、前記燃料電池1の発電が可能となる。

【0015】前記排出バルブ5の制御部9が前記燃料電池1の出力電圧をモニターし、出力電圧が前記燃料電池1の電極のセル数により定められるある電圧以上になった時、前記排出バルブ5を閉じることで燃料電池装置の再起動が完了し、外部出力が可能となる。

【0016】次に上記のごとく構成された燃料電池を用いた携帯用電源システムの起動方法について図2を用いて説明する。ここで図2は起動方法の流れを示すフローチャートである。

【0017】まず燃料電池の起動は、前記水素制御弁4を開けアノード極側の圧力を上昇させた後、前記送気手段制御部7からの信号により前記送気手段6から前記燃料電池1に空気を供給する。続いて前記排出バルブ5を開けることで滞留していた反応に不活性なガスを排出する。前記排出バルブ制御部9により前記燃料電池1の出力電圧をモニターし、前記燃料電池1の電極のセル数より定められるある電圧 $V_{fc}$ 以上になった時、前記排出バルブ5を閉じ外部出力を許可する。

【0018】ここで、 $V_{fc}$ は前記燃料電池1に使用している積層セル数を $n$ とした場合、（化1）によって決定される。

【0019】

【化1】

【0020】なお、前記水素制御弁4、排出バルブ5および外部出力制御スイッチ8の駆動は電気信号による動作でもよく、また手動による動作でもよい。

（実施の形態2）図3は本発明の起動方法を実現するために使用する燃料電池を用いた携帯用電源システムの第二の実施例を表した概略構成図である。図3において、1は水素ガスと空気とで発電を行う燃料電池本体である。2は前記燃料電池1に燃料ガスを供給する水素吸蔵ボンベであり、3は水素吸蔵ボンベから供給される水素ガスの供給圧力を制御する圧力制御部、4は3の圧力制御部で調整された水素の流動を制御する水素制御弁、5はアノード極側の反応ガスを排出する排出バルブ、6は前記燃料電池1に酸化剤ガスを供給するための送気手段、7は送気手段6を制御する制御部、8は外部出力を制御するスイッチである。

【0021】このような部材により構成される燃料電池装置は、長時間の発電の停止が生じ、カソードガスが固体高分子電解質膜をクロスオーバーシアノード極側に滞留しても、前記制御弁4を開けアノード極側の圧力を上

昇させた後、前記送気手段制御部7の信号により前記送気手段6から前記燃料電池1に空気を供給し、続いて前記排出バルブ5を開けることで滞留していた反応に不活性なガスを排出することで、前記燃料電池1の発電が可能となる。前記燃料電池1の電極の面積により定められるある体積分のアノードガスを排出後、前記排出バルブ5を閉じることで燃料電池装置の再起動が完了し、外部出力が可能になる。

【0022】次に上記のごとく構成された燃料電池を用いた携帯用電源システムの起動方法について図4を用いて説明する。ここで図4は起動方法の流れを示すフローチャートである。

【0023】先ず燃料電池の起動は、前記水素制御弁4を開けアノード極側の圧力を上昇させた後、前記送気手段制御部7からの信号により前記送気手段6から前記燃料電池1に空気を供給する。続いて前記排出バルブ5を開けることで滞留していた反応に不活性なガスを排出する。前記燃料電池1の電極の面積により定められるある体積分のアノードガスを排出後、前記排出バルブ5を閉じ外部出力を許可する。

【0024】排出するアノードガス量は、前記燃料電池1中に占めるアノードガス流路体積と等価である。

【0025】なお、本発明の燃料電池装置の起動方法は、燃料電池本体のアノード極側に水素の供給口から排出口に向けて強制的な水素の流れのない水素密閉型の燃料電池におけるものであり、特に携帯用電源として用いられる燃料電池装置の起動方法として好ましいものである。

【0026】

【発明の効果】本発明の燃料電池装置の起動方法によれば、長時間の発電の停止後にカソードガスが固体高分子電解質膜をクロスオーバーしてアノード極側に不活性なガスが滞留した状態であっても、燃料電池装置が起動不能に陥ることがなく、長時間停止後の燃料電池装置の起動がスムーズに行える。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の起動方法を実現するために使用する水素密閉型の固体高分子型燃料電池を用いた電源システムの概略構成図

【図2】本発明の水素密閉型の固体高分子型燃料電池を用いた電源システムの起動方法を示すフローチャート

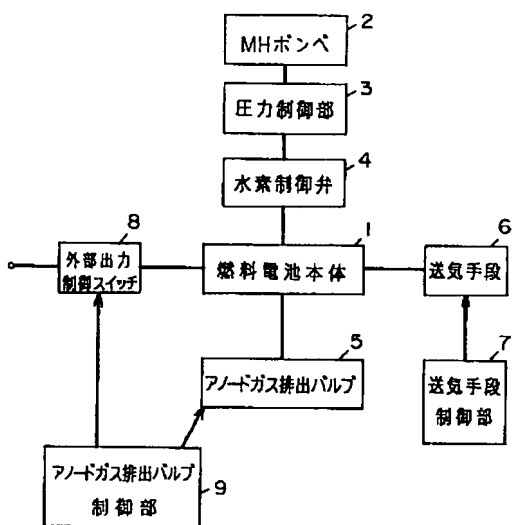
【図3】本発明の起動方法を実現するために使用する水素密閉型の固体高分子型燃料電池を用いた電源システムの第二の実施例の概略構成図

【図4】本発明の第二の水素密閉型の固体高分子型燃料電池を用いた電源システムの起動方法を示すフローチャート

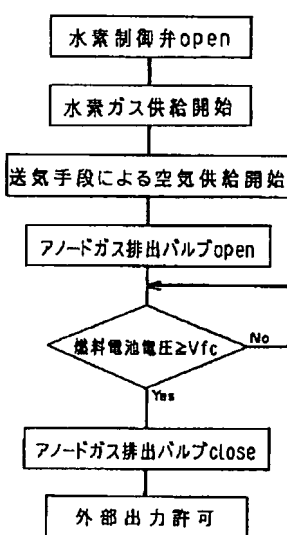
【符号の説明】

- 1 燃料電池本体
- 2 水素吸蔵ポンペ
- 3 圧力制御部
- 4 水素制御弁
- 5 排出バルブ
- 6 送気手段
- 7 送気手段制御部
- 8 外部出力制御スイッチ
- 9 制御部

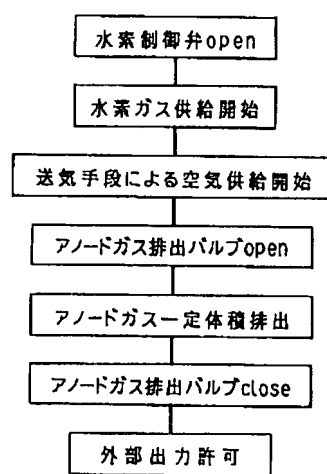
【図1】



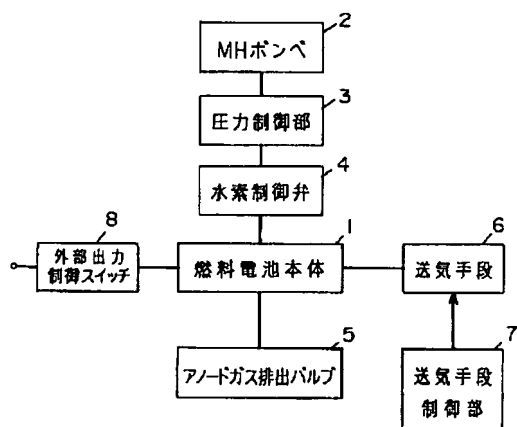
【図2】



【図4】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 菅原 靖  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 江田 信夫  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内